

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-66161

(43) 公開日 平成8年(1996)3月12日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 2 3 L 1/20	1 0 4 Z			
A 2 3 C 9/13				
11/10				

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平7-141422	(71) 出願人	000004477 キッコーマン株式会社 千葉県野田市野田339番地
(22) 出願日	平成7年(1995)5月17日	(72) 発明者	松浦 勝 千葉県野田市野田339番地 キッコーマン 株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平6-160797	(72) 発明者	佐々木 淳 千葉県野田市野田339番地 キッコーマン 株式会社内
(32) 優先日	平6(1994)6月21日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 豆乳乳酸発酵食品の製造法

(57) 【要約】

【目的】 豆乳を原料とする乳酸発酵食品を提供する。

【構成】 豆乳に動物起源レンネットを添加して乳酸発酵させることにより、口当たりの滑らかな乳酸発酵食品が得られる。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 豆乳に動物起源レンネットを添加して乳酸発酵させることを特徴とする豆乳乳酸発酵食品の製造法。

【請求項2】 大豆中の可溶性糖区分の40%以上を除去した大豆から得られた豆乳に動物起源レンネットを添加して乳酸発酵させることを特徴とする豆乳乳酸発酵食品の製造法。

【請求項3】 豆乳を限外濾過膜で濾過して豆乳中の可溶性糖区分の40%以上を除去し、これに動物起源レン

10

ネットを添加して乳酸発酵させることを特徴とする豆乳乳酸発酵食品の製造法。

【請求項4】 動物起源レンネットの添加を乳酸発酵前に行なうことを特徴とする請求項1～3記載の豆乳乳酸発酵食品の製造法。

【請求項5】 動物起源レンネットの添加を豆乳のpHが7.5～3.6の範囲にあるときに行なうことを特徴とする請求項1～3記載の豆乳乳酸発酵食品の製造法。

20

【請求項6】 動物起源レンネットがキモシンであることを特徴とする請求項1～4記載の豆乳乳酸発酵食品の製造法。

【請求項7】 キモシンが、小牛第4胃に存在するキモシンを、微生物を使って生産させた遺伝子組み替えキモシンであることを特徴とする請求項5記載の豆乳乳酸発酵食品の製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は豆乳を原料とする乳酸発酵食品の製造法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、健康に対する関心の高まりから植物性蛋白食品が評価されている。特に良質の蛋白質を多量に含有する大豆を原料とする食品はその評価も高く、伝統的な大豆加工食品である豆腐、納豆をはじめとして、豆乳飲料、肉様食品等が商品化されている。また豆乳を原料とする乳酸発酵食品の製造法も種々検討されており、例えば特開昭61-6326号「乳化安定性に優れた乳化物の製造法」、特公平2-18043号「乳酸発酵豆乳の製造法」、特公平3-65136号「大豆ホエー飲料の製造法」等枚挙にいとまがない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】豆乳を乳酸発酵させることにより豆乳特有の臭いを軽減、除去させることができるが、乳酸発酵によって生ずる凝固物のテクスチャーに、滑らかさが欠けるという問題がある。この問題点を解決する方法として豆乳を酵素分解して使用することも考えられるが、酵素分解による苦味の発現という新たな問題が生じる。本発明者等は、大豆臭は勿論、苦味もなく滑らかなテクスチャーを有する豆乳乳酸発酵食品を得べく種々検討したところ、豆乳に動物起源のレンネット

50

2

を添加して乳酸発酵させることにより目的とする食品が得られるという知見を得て本発明を完成した。

【0004】

【課題を解決するための手段】以下に本発明を具体的に説明する。

（1）豆乳の調製工程

本発明で原料として用いられる豆乳は、通常の豆腐や豆乳飲料の原料となる豆乳と何ら変わるところがない。例えば丸大豆や脱皮大豆を水浸漬するか又はせずに磨砕して呉となし、これを濾過して得られるものであるが、好適には大豆中の可溶性糖区分の40%以上を除去した大豆から得られた豆乳を使用する。このような豆乳を原料とする場合、乳酸発酵の制御が容易となると同時に、雑味のないすっきりした製品となる。可溶性糖区分の40%以上を除去した大豆からの豆乳の調製方法としては、予め浸漬等により原料大豆から可溶性糖区分を除去し、これを磨砕して豆乳を得るか、豆乳を限外濾過膜で濾過して可溶性糖区分を除去する方法がある。なお本発明という可溶性糖区分とは、水浸漬や磨砕等によって溶出する水溶性糖区分を指し、その総量は以下の方法で求められるものである。原料大豆を一定量の水に浸漬したのち浸漬水と共に磨砕し、これを濾過して得た豆乳を塩酸でpH4.5に調節し、蛋白を沈殿させ、遠心分離して上澄液の糖濃度をフェノール-硫酸法でグルコース量として求める。

30

【0005】原料大豆から可溶性糖区分の40%以上を除去する方法としては、原料大豆を水に浸漬することにより浸漬水中に可溶性糖区分を溶出させる方法がある。例えば丸大豆の場合50～55℃で4～10時間、脱皮大豆の場合20～55℃で1～10時間浸漬することにより、浸漬水中に可溶性糖区分の40～80%を溶出、除去させることができる。浸漬により可溶性糖区分を溶出させる際には、大豆の胚乳等の部分に傷をつけることなく、なるべくそのままの形で用いることが望ましい。なぜならば丸大豆や脱皮大豆を粉砕又は割砕し、その細胞が壊れるとリボキシダーゼ等の酵素がその基質と接触し、不快な臭いや味が出現し、また糖の溶出と同時に蛋白の溶出も促され、蛋白の損失の増加につながるからである。またえぐ味の発現を抑えるためには、β-グルコシダーゼの拮抗阻害剤を用いるか、pHをアルカリ側に調節してβ-グルコシダーゼの働きを抑制することが効果的である。こうして可溶性糖区分が除去された大豆は必要により水洗、水切りし、2～8倍量の水と共に磨砕機に投入し、磨砕する。

40

【0006】磨砕は常温で行なってもよいが、磨砕時のリボキシダーゼあるいはパーオキシダーゼ更にはβ-グルコシダーゼ等の作用による品質劣化を防止する目的で10℃以下の低温条件下あるいは80℃以上の高温条件下での磨砕が好ましい。磨砕して得た生呉は95～110℃で0.5～5分間加熱したのち濾過しておからと豆

乳に分離し、可溶性糖区分の40%以上を除去した豆乳を得る。また、豆乳を限外濾過膜で濾過して可溶性糖区分を除去する方法も採用することができ、例えば、丸大豆や脱皮大豆等の原料大豆を通常の浸漬条件、例えば18~25℃の水に12~16時間浸漬し、必要により水洗、水切りし、2~8倍量の水と共に磨砕機に投入し、磨砕するか、あるいは浸漬することなく4~10倍量の水と共に磨砕機に投入して磨砕して生乳を得、この生乳を95~110℃で0.5~5分間加熱したのち濾過しておからと豆乳に分離し、得られた豆乳を限外濾過膜で濾過して可溶性糖区分を除去する。

【0007】豆乳は予め均質化処理しておけば膜処理の効率を高めることができ、更にまた殺菌を目的として120~150℃、0.5~240秒の加熱処理を行なうことにより膜処理中の微生物汚染を防止することができる。使用する限外濾過膜は分画分子量30,000以上、好ましくは30,000~300,000であり、分画分子量30,000以下の膜を使用した場合、濾過効率が悪く、また分画分子量が大き過ぎる膜は豆乳中の蛋白質も通過して原料利用率低下をもたらす。

【0008】限外濾過膜はポリスルホン、ポリオレフィン、ポリアクリロニトリル等の合成高分子素材から成るもの、あるいはジルコニアセラミック膜等であり、形状は平膜、中空糸状等、通常のものが使用できる。可溶性糖分の除去には、単に限外濾過膜で濃縮するだけでも多少は行なえるが、蛋白質濃度が高い豆乳の場合、水を加えながら低分子成分を積極的に除去する、いわゆる「ダイアフィルトレーション」が必要となる。可溶性糖区分の除去の程度は、原料大豆中の可溶性糖区分の40%以上が好ましく、浸漬大豆を使用する場合には、浸漬中にある程度の可溶性糖区分が溶出、除去されるのでこれらをあわせて40%以上となるように、限外濾過膜処理で除去すればよい。

【0009】(2) 乳酸発酵工程

上記のように通常の豆乳又は原料大豆あるいは豆乳から原料大豆中の可溶性糖区分の40%以上を除去した豆乳は135~150℃、0.5~120秒程度の加熱殺菌、冷却後、除糖した豆乳を使用する場合は糖類を添加し、同時に動物起源のレンネットを添加し、更に乳酸菌を接種し乳酸発酵させる。添加する糖類は乳糖、ブドウ糖、砂糖、果糖等であり、特に乳糖が好ましい。添加量は豆乳に対し0.2~5%、好ましくは1~2%である。動物起源のレンネット、すなわち生後10~30日齢の小牛の第4胃からの抽出物としては、例えばクリスチャンハンセン社製のレンネットHA-LA等を使用することができるが、レンネットにキモシン以外の蛋白分解酵素の含有量が多いと苦味が生成しやすいことから、キモシン含有比率の高いレンネットを使用することが好ましい。

【0010】このため上記動物起源レンネットから、例

えば分画沈殿法やイオン交換クロマトグラフィーを組み合わせて分離精製したキモシンが好適に用いることができる。また小牛第4胃に存在するキモシンを、微生物を使って生産させた遺伝子組み替えキモシン、例えばファイザー社製のカイマックス(CHY-MAX)等も好適に用いる事ができる。またレンネットの添加量は0.005~0.5%の範囲であり、さらにレンネットの添加時期は、乳酸発酵の後でもよいが、乳酸発酵前に添加することにより、pH7.0~3.6の幅広いpH域での蛋白分解作用が期待でき、乳酸発酵物の滑らかさを発現させるのに好適である。

【0011】乳酸菌は牛乳乳酸発酵食品に使用される市販の乳酸菌でよく、例えばラクトバチルス・ブルガリクス、ラクトバチルス・アシドフィルス、ストレプトコッカス・サーモフィルス、ラクトバチルス・フェルベチックス、ラクトバチルス・カゼイン、ストレプトコッカス・クレモリス、ストレプトコッカス・ラクティス、ロイコノストック・クレモリス、ストレプトコッカス・ダイアセチラクティス等の単一菌あるいは混合菌であり、特にβ-グリコシダーゼを生産しない乳酸菌、例えばラクトバチルス・ブルガリクス、ストレプトコッカス・サーモフィルスが好ましい。またこれらは通常の方法で前培養したものをスターターとして添加する。乳酸発酵は20~45℃で、3~20時間、好ましくは25~40℃で4~16時間行なう。こうすることによって豆乳は乳酸菌の発酵にともないpHが低下し、蛋白凝固が起こる。

【0012】(3) 製品化工程

得られた蛋白凝固物はそのまま均質化して飲料とするか、あるいは固液分離したのち、得られた固形物を均質化しペースト状の製品とする。この際必要に応じ、各種フレーバー、色素、香味剤を添加する。以下実験例により本発明の効果を説明する。

【0013】

【実験例】

実験例

(1) 豆乳の調製

脱皮大豆を原料大豆重量の5倍量の水(50℃)に3時間浸漬した後、浸漬水を除去し、水洗、水切り後、原料大豆重量の4倍量の95℃の熱水とともに磨砕し、得られた乳を105℃、30分間加熱処理後、80℃まで冷却し、次いでスクリーデカンターで固液分離して豆乳を得た。この豆乳を脱気し、150℃、5秒間の殺菌処理後、25℃に冷却した。この豆乳の可溶性糖区分除去率は61.0%であった。

【0014】(2) 乳酸発酵

(1)で調製した豆乳を蛋白濃度3.5%に調整し、その豆乳1Lに乳糖を2%になるように添加し、更に表1に示す酵素を添加し、これにスターターとして乳酸菌ラクトバチルス・ブルガリクスとストレプトコッカス・サーモフィルスの混合ヨーグルトカルチャー(発売元クリ

10

20

30

40

50

5

スチャンハンセン社、デンマーク)の培養液20mlを添加し、培養器内で40℃で豆乳のpHが5.0前後となるまで乳酸発酵させた。

【0015】乳酸発酵により生成した蛋白凝固物を遠心分離により固液分離し、ホエーを分離したのち、ミキサ*

表1

酵素	濃度(%)	テクスチャー	風味
無添加	—	ざらついて舌に残る感じ	良好
レンネットA	0.01	クリーミー、滑らか	良好
レンネットA	0.03	クリーミー、滑らか	良好
レンネットA	0.05	クリーミー、滑らか	良好
キモシン	0.03	クリーミー、滑らか	良好
レンネットB	0.01	滑らか	苦味強い
ブロメライン	0.01	ざらついて舌に残る感じ	僅かに苦味
ブロメライン	0.03	滑らか	苦味強い
パバイン	0.01	ざらついて舌に残る感じ	僅かに苦味
パバイン	0.03	滑らか	苦味強い

*レンネットA：〔クリスチャンハンセン社製、レンネットHA-LA(動物起源)〕、

キモシン：〔ファイザー社製、カイマックス(動物起源)〕

レンネットB：〔名糖産業製、レンネットMR(微生物起源)〕

【0017】表1に示す結果から明かなように、動物起源のレンネットA、キモシンを添加して得られた製品は滑らかなテクスチャーを有し、風味も良好であった。これに対し微生物起源のレンネットBや植物起源のプロテアーゼ製剤であるブロメラインやパバインを使用して得られた製品は、テクスチャーは良好なものが得られる場合があるが、苦味があって好ましいものではなかった。

【0018】

【実施例】脱皮大豆50kgを50℃の炭酸カリウムでpH9.0に調整した水250Lに浸漬し、1時間後に浸漬水を除去し、再度上記と同様にpH調整した50℃の新しい水250Lに浸漬した。次いで浸漬水を除去後、水洗、水切りし、これを200Lの95℃の熱水と共に磨砕したのち、スクリュードカンターで固液分離し豆乳を得た。この豆乳を脱気したのち145℃、10秒間の加

6

熱で均質化してペースト状の乳酸発酵食品を得た。これら製品のテクスチャー、風味について官能検査により評価をした。結果を表1に示す。

【0016】

熱殺菌後、30℃に冷却した。この殺菌豆乳の蛋白質濃度は6.2%であった。この豆乳11.3Lに殺菌済みの5%乳糖水溶液8L及び殺菌水0.52Lを加えた。この豆乳の蛋白質濃度は3.5%であり、これを30℃に保ち、実験例で用いたと同じレンネットAを6g及び乳酸菌の粉末を800mgを0.5Lの水に溶解後添加し、培養容器内で40℃、16時間乳酸発酵させた。発酵後の豆乳のpHは4.97であった。

30 【0019】次いで発酵液を2分し、一方はそのままミキサーで均質化し、これにヨーグルトフレーバー及びストロベリーフレーバーを添加し、ヨーグルト風ドリンクを得た。他方は遠心分離してホエーを分離、除去し、これにシーズニングパウダー、オニオンパウダー、オニオンエキスを添加後、均質化してベジタブル風味のスプレッドを得た。両製品とも口当たりが滑らかで風味の良い製品であった。

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-066161

(43)Date of publication of application : 12.03.1996

(51)Int.Cl. A23L 1/20
A23C 9/13
A23C 11/10

(21)Application number : 07-141422

(71)Applicant : KIKKOMAN CORP

(22)Date of filing : 17.05.1995

(72)Inventor : MATSUURA MASARU
SASAKI ATSUSHI

(30)Priority

Priority number : 06160797 Priority date : 21.06.1994 Priority country : JP

(54) PRODUCTION OF FOOD BY LACTIC ACID FERMENTATION OF SOYBEAN MILK**(57)Abstract:**

PURPOSE: To obtain a food by lactic acid fermentation of soybean milk having smooth palate, excellent in texture and suitable for health, etc., by adding rennet originated from animal to soybean milk.

CONSTITUTION: This method for producing a food by lactic acid fermentation of soybean milk is to add preferably 0.005-0.5wt.% of rennet originated from an animal, e.g. chymosin existing in the fourth stomach of small cow to soybean milk, e.g. soybean milk obtained from soybean from which ≥ 40 wt.% of soluble sugar portion in soybean is removed using an ultrafilter membrane and carry out lactic acid fermentation of soybean milk using Lactobacillus such as Lactobacillus bulgaricus at 25-40°C for 4-16hr. The chymosin is preferably produced by generic engineering technique and the addition of the rennet originated from animals is preferably carried out when pH of soybean milk is kept within the range of 7.5-3.6.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.01.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office